Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région de la capitale nationale | Avis scientifique 2012/082

AVIS SCIENTIFIQUE DÉCOULANT DE L'ÉVALUATION DES RISQUES POSÉS PAR TROIS ESPÈCES DE MOULES DREISSÉNIDÉES (*Dreissena polymorpha, Dreissena rostriformis bugensis* ET *Mytilopsis leucophaeata*) DANS LES ÉCOSYSTÈMES D'EAU DOUCE AU CANADA

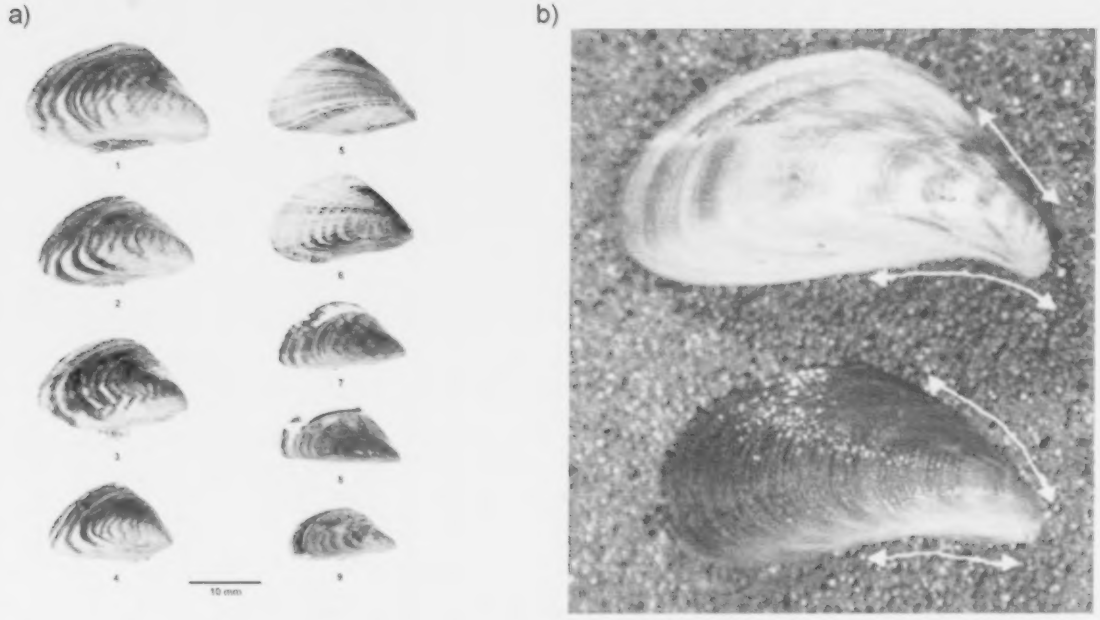

Figure 1. a) Moules quagga (Dreissena rostriformis bugensis) (1-6) et moules zébrées (Dreissena polymorpha) (7-9) recueillies dans le fleuve Main, en Allemagne. Source : Van der Velde, G. et D. Platvoet. 2007. b) Comparaison des coquilles de la moule zébrée (en haut) et de la moule d'Amérique (en bas). Source : Verween, A., Vincx, M. et S. Degraer. 2010.

Contexte :

*Présentes dans les écosystèmes d'eau douce et certains écosystèmes estuariens, la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) et la moule quagga (*Dreissena rostriformis bugensis*), qui sont toutes deux originaires de la région pontocaspienne, en Europe orientale, sont des espèces envahissantes de longue date en Europe et en Amérique du Nord. Par ailleurs, l'aire de répartition d'une autre espèce de moule de la famille des dreissénidés, la moule d'Amérique (*Mytilopsis leucopheata*), s'est étendue aux habitats d'eau saumâtre d'Europe et d'Amérique du Nord. En raison de leur capacité de dispersion rapide d'un continent à un autre et à l'intérieur d'un même continent, les moules dreissénidées ont eu des impacts environnementaux et socio-économiques disproportionnellement graves sur les réseaux trophiques et la transformation des éléments nutritifs. Étant donné le risque considérable de répercussions négatives sur les écosystèmes canadiens que représentent ces espèces non indigènes et leur migration constante vers l'Ouest, plusieurs provinces de l'Ouest ont demandé à Pêches et Océans Canada (par l'intermédiaire du Centre d'expertise pour analyse des risques aquatiques [CEARA]) d'entreprendre une évaluation nationale du risque afin de déterminer les risques potentiels posés par ces trois espèces de moules dreissénidées sur les écosystèmes aquatiques au Canada. La présente évaluation des risques s'est*

penchée sur les probabilités de survie (habitats propices) et d'arrivée de ces espèces dans 108 sous-bassins versants ainsi que leurs impacts écologiques. Les risques écologiques posés par ces espèces ont été établis lors d'un atelier à partir d'une évaluation préliminaire des risques et d'une matrice des risques qui combine la probabilité d'invasion et les répercussions sur l'environnement. La présente évaluation des risques fournit des conseils scientifiques aux gestionnaires pour les aider à élaborer et à mettre en œuvre des options de gestion.

Le présent avis scientifique découle de la réunion d'examen par les pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique sur l'évaluation nationale des risques posés par la moule zébrée, la moule quagga et la moule d'Amérique, qui s'est tenue les 27 et 28 mars 2012 à Winnipeg, au Manitoba. Toute autre publication découlant de ce processus, y compris le document de recherche (Therriault et al. 2013) qui sert de fondement à l'avis scientifique, sera publiée lorsqu'elle sera disponible sur le calendrier des avis scientifiques du secteur des Sciences du MPO à l'adresse suivante : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

SOMMAIRE

- La moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) et la moule quagga (*Dreissena rostriformis bugensis*) posent un risque élevé pour la plupart des régions de l'Ouest canadien (région des Prairies et Colombie-Britannique) et les Grands Lacs laurentiens. La présente évaluation n'a pas porté sur les régions des Maritimes, de Terre-Neuve-et-Labrador et de l'Arctique.
- D'après l'évaluation, les risques posés par la moule d'Amérique (*Mytilopsis leucophaeata*) pour les écosystèmes d'eau douce au Canada seraient faibles. Toutefois, l'évaluation du risque pour les systèmes estuariens et d'eaux saumâtres dépasse la portée de ce document et devrait faire l'objet d'une évaluation distincte.
- La probabilité de survie (habitats propices) a été déterminée principalement à partir des concentrations de calcium qui indiquent que la plupart des bassins versants des Prairies et de la région des Grands Lacs laurentiens offrent des conditions propices à la survie et à l'établissement de la moule zébrée et de la moule quagga.
- On a déterminé que la probabilité de survie (habitats propices) au Québec, ainsi que dans le centre et le nord-ouest de l'Ontario (sur le Bouclier canadien) était faible, car l'habitat ne convient pas aux moules zébrées et quagga vu les très faibles niveaux de calcium.
- La probabilité d'arrivée a été évaluée à partir d'un indice de l'empreinte humaine et à partir de la proximité des habitats envahis.
- L'évaluation des risques a été menée à l'échelle des sous-bassins versants et non au niveau des plans d'eau individuels. Ainsi, les risques peuvent varier à de plus petites échelles, où les conditions peuvent être plus (ou moins) favorables. Il faut tenir compte d'autres considérations, tels que les déplacements vers les chalets dans certains bassins versants ainsi que les différences entre les grands lacs et les grands réseaux hydrographiques au sein de chaque sous-bassin versant.
- L'établissement de la moule zébrée et de la moule quagga ont des répercussions écologiques considérables et irréversibles sur les écosystèmes d'eau douce. Quoiqu'elles ne fassent pas l'objet de la présente évaluation, les répercussions écologiques ont aussi des conséquences socio-économiques et sont largement décrites, au Canada comme à l'étranger.
- Les activités humaines, en particulier la navigation de plaisance, y compris le transport terrestre de matériel aquatique et de bateaux par remorque, constituent des vecteurs de propagation importants de la moule zébrée et de la moule quagga dans les eaux douces canadiennes.

- Dans la plupart des principaux réseaux hydrographiques, la dispersion naturelle vers l'aval peut se faire très rapidement sur de grandes distances.
- Étant donné les impacts bien connus des invasions de la moule zébrée et de la moule quagga, le degré d'incertitude pour cette évaluation est très faible. Il existe des incertitudes liées au peu de données sur la dispersion anthropique de moules dreissénidées au Canada.
- On devrait s'efforcer de rassembler toutes les données géoréférencées sur la qualité de l'eau à l'échelle nationale afin d'améliorer les futures évaluations des risques.

INTRODUCTION

Les espèces non indigènes présentent un risque majeur pour la biodiversité indigène et les fonctions de l'écosystème, notamment pour la biodiversité (p. ex. Sala *et al.* 2000). Il est essentiel que les gestionnaires soient en mesure d'identifier les envahisseurs à risque élevé afin d'affecter leurs ressources limitées à ces espèces. La dispersion d'espèces envahissantes par l'activité humaine est tellement généralisée dans les écosystèmes terrestres, marins et d'eau douce du monde que ses répercussions cumulatives figurent parmi les principaux facteurs du changement à l'échelle mondiale. Cependant, toutes les espèces non indigènes n'ont pas les mêmes impacts écologiques.

Présentes dans les écosystèmes d'eau douce et certains écosystèmes estuariens, la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) et la moule quagga (*Dreissena rostriformis bugensis*), qui sont toutes deux originaires de la région pontocaspienne, en Europe orientale, sont des espèces envahissantes de longue date en Europe et en Amérique du Nord. En outre, l'aire de répartition d'une autre espèce de moule de la famille des dreissénidés, la moule d'Amérique (*Mytilopsis leucopheata*), s'est étendue aux habitats d'eau saumâtre d'Europe et d'Amérique du Nord. Une espèce non indigène deviendra envahissante en fonction de sa capacité d'établir des populations en dehors de son aire de répartition naturelle et aussi à cause de ses répercussions sur les écosystèmes et la société. En 2004, le gouvernement du Canada a défini une espèce exotique envahissante comme une « espèce exotique nuisible dont l'introduction ou la propagation menace l'environnement, l'économie ou la société, y compris la santé humaine ». Dans le but d'orienter les mesures de gestion, on peut se servir d'une évaluation des risques pour déterminer les envahisseurs potentiels présentant un risque élevé, les principaux vecteurs d'introduction et de dispersion ainsi que les impacts possibles.

ÉVALUATION

Une évaluation des risques écologiques a été menée pour évaluer les risques posés par trois espèces de moules dreissénidées dans les eaux douces du Canada. Elle contient des renseignements sur 108 sous-bassins versants des océans Arctique, Atlantique et Pacifique, ainsi que du golfe du Mexique et de la baie d'Hudson. La présente évaluation des risques s'est penchée sur ces espèces, notamment sur leur probabilité d'arrivée à chaque sous-bassin versant, leur probabilité de survie (habitats propices) ainsi que sur leurs répercussions écologiques. Les risques pour l'environnement que présentent ces espèces ont été évalués au moyen d'une matrice des risques qui combine la probabilité d'invasion et les répercussions potentielles sur l'environnement. Les impacts non écologiques (p. ex., sur l'économie ou la santé humaine) n'ont pas été évalués, mais font l'objet d'autres études (Higgins et VanderZanden 2010). Les risques écologiques liés à la moule zébrée et à la moule quagga ont été déterminés et rapportés pour chaque sous-bassin versant évalué.

Biologie

Les moules dreissénidées qui ont fait l'objet de cette évaluation possèdent des morphologies semblables et, malgré des différences de taille (13-35 mm), il s'agit de bivalves mytiliformes avec des bandes blanches à disposition variable sur une coquille noire ou brun foncé. On observe des variations de la morphologie des bords dorsal et ventral des coquilles ainsi que du degré général de concavité. On a constaté également une variabilité morphologique supplémentaire : des écomorphes de moule quagga qui sont le produit de facteurs environnementaux, plutôt que génétiques, et qui témoignent de la présence de l'espèce dans des habitats en eau profonde ou peu profonde. Les morphotypes des habitats en eau profonde présentent une coquille comprimée par rapport à l'axe dorsaloventral, un profil ové et une surface ventrale plus pointue. On peut distinguer *M. leucophaeata* des membres du genre *Dreissena* par la présence d'une petite dent (connue sous le nom d'apophyse) située près de l'umbo et d'où partent les muscles rétracteurs antérieurs. Toutes les espèces sont toutefois munies de siphons inhalants et exhalants dont elles se servent pour s'alimenter et ingérer des petites particules (de 0,07 à 1,0 µm de diamètre). Les proies courantes comprennent, entre autres, les algues planctoniques et le zooplancton tels que les tintinnides, les rotifères, les copépodes et les cladocères. Étant donné qu'elles se nourrissent de zooplancton, les moules dreissénidées sont en compétition avec le zooplancton de plus grande taille, ce qui a pour effet d'affaiblir les populations de microzooplancton tout en ayant des répercussions sur la structure et les fonctions des écosystèmes. Comme la moule zébrée et la moule quagga ont des régimes semblables, la taille plus importante de la moule quagga pourrait lui conférer un avantage compétitif par rapport aux autres espèces de moules dreissénidées également présentes. Cependant, cet avantage est contrebalancé par le fait que la moule quagga possède une coquille plus fragile qui la rend plus vulnérable aux prédateurs.

Les moules dreissénidées sont des « stratèges r » qui présentent un temps de maturation court (de 1 à 2 ans), une fécondité élevée (plus d'un million d'œufs par femelle et période de frai), une capacité de dispersion supportée par un stade véligère planctonique ainsi qu'une capacité des juvéniles et des adultes à se fixer à des surfaces dures (p. ex., navires, remorques, animaux à la coquille dure) qui sont souvent déplacées d'un écosystème à un autre. La croissance de la coquille requiert des températures entre 6 à 8 °C et croît de 1,5 à 2,0 cm par an durant la maturation. Bien que la croissance des coquilles soit dépendante de la température chez toutes les moules dreissénidées, les températures élevées auraient, d'après les observations, une incidence plus importante sur le taux de croissance de la moule zébrée que sur celui de la moule quagga. Plusieurs cohortes peuvent coexister au sein d'une même population. La durée de vie des moules dreissénidées est variable : la moule zébrée et la moule quagga peuvent vivre de 6 à 9 ans (de 3 à 4 ans en règle générale) tandis que, pour la moule d'Amérique, on rapporte une durée de vie moyenne de 2 à 4 ans. On a établi un lien entre la durée de vie des moules dreissénidées et les températures ambiantes; la durée de vie est en général plus courte dans les lacs plus chauds. Les moules dreissénidées peuvent atteindre de très grandes densités (supérieures à 1 000 000 d'individus par m^2) dans des zones bien délimitées où les conditions sont favorables. La taille des œufs de la moule d'Amérique est en général plus petite que celle des œufs des deux autres espèces, mais comme pour les autres moules dreissénidées, la fertilisation est externe et les larves se forment dans les 24 heures.

La moule zébrée et la moule quagga vivent surtout dans les écosystèmes d'eau douce, mais on les trouve aussi dans les milieux saumâtres en raison de leur capacité osmorégulatrice (0 à 8-12 ppt pour les adultes, 0 à 6 ppt pour les embryons). Ces espèces sont habituellement présentes dans les lacs, les rivières, les canaux et les estuaires, fixées à un éventail de substrats tels que les roches, les mollusques ou les plantes aquatiques. Cependant, la moule quagga tolère des températures plus basses et des substrats moins durs, ce qui favorise la colonisation des substrats benthiques et

en eau profonde dans les lacs. La capacité de la moule quagga de coloniser un vaste éventail d'habitats a été mentionnée comme étant un avantage compétitif par rapport à la moule zébrée. La moule zébrée se fixe habituellement à des profondeurs moyennes (4 à 7 m) tout en restant très rarement dans la zone profonde (>50 m) en raison des sédiments plus fins et des températures froides (~4 °C). On sait que la moule zébrée présente une phototaxie négative. La moule d'Amérique est la plus euryhaline et eurytherme des trois espèces de moules dreissénidées. Souvent caractérisée comme une espèce estuarienne, la moule d'Amérique est bien adaptée aux milieux où la charge de sédiments est élevée, en raison de son long siphon inhalant et de sa capacité de fermer les valves autour du byssus. Elle vit principalement dans des conditions mésohalines et oligohalines (de 0,5-5 ppt à 6-18 ppt).

Comme les autres bivalves, ces moules ont besoin d'une quantité considérable de calcium pour le développement de leur coquille; les concentrations de calcium constituent ainsi un facteur essentiel qui détermine le potentiel d'invasion et le développement de grandes populations susceptibles de s'établir. Les seuils de concentration de calcium pour les moules zébrées et les moules quagga figurent dans le tableau 1. Le pH optimal est de 8,5, mais ces espèces tolèrent des pH compris entre 7,4 et 8,5.

*Tableau 1. Habitats propices pour la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) et la moule quagga (*Dreissena rostriformis bugensis*) en fonction des concentrations de calcium d'après la littérature scientifique (Cohen et Weinstein [2001], Cohen et al. [2001], Cohen [2007], Mackie et Claudi [2010], Whittier et al. [2008], Benson et al. [2012a; 2012b]).*

Catégorie	Définition	Moule zébrée Ca (mg/l)	Moule quagga Ca (mg/l)
Très faible	Les adultes ne peuvent pas survivre.	< 12	< 12
Moyenne	On constate que la survie des adultes ET la reproduction sont assurées à un niveau minimal.	12 -19	S. O.
Élevée	On constate que la survie et la reproduction sont assurées pour des populations de bonne taille.	20 - 25	12 - 32
Très élevée	Concentrations optimales ou presque pour tous les stades du cycle biologique des moules, se traduisant généralement par un niveau d'infestation élevé à très élevé.	> 25	> 32

Voies d'introduction potentielles et vecteurs de dispersion secondaire

Cela fait plus de 200 ans que l'aire de répartition de la moule zébrée a commencé à s'étendre en Europe, bien avant l'établissement de l'espèce dans les Grands Lacs laurentiens de l'Amérique du Nord; les données génétiques indiquent que ces populations provenaient probablement de la mer Baltique. Quant aux moules quagga, leurs populations en Amérique du Nord proviendraient des populations indigènes qui se trouvent dans les estuaires du Boug méridional et du Dniepr dans la mer Noire. La moule d'Amérique est originaire de la côte est de l'Amérique du Nord, aux États-Unis et au Mexique, mais elle demeure plutôt rare dans son aire de répartition d'origine.

On pense que la moule zébrée et la moule quagga sont arrivées dans les Grands Lacs laurentiens dans l'eau de ballast des navires transatlantiques vers le milieu et la fin des années 1980. La moule zébrée s'est alors dispersée rapidement par les lacs et les rivières de l'est de l'Amérique du Nord

avant d'atteindre, dès 2007, l'ouest de l'Amérique du Nord en traversant la ligne continentale de partage des eaux. Après son introduction et son établissement dans l'ensemble des Grands Lacs laurentiens, la moule quagga ne s'est pas autant dispersée que la moule zébrée, mais en 2007 l'espèce avait déjà envahi les eaux douces de plusieurs États de l'ouest des États-Unis. La moule d'Amérique s'est aussi étendue le long de la côte est de l'Amérique du Nord et a envahi de nombreuses régions des États-Unis, du Brésil et de l'Europe qui ne font pas partie de son aire de répartition indigène. Les principaux vecteurs d'introduction dans les nouvelles zones sont liés au transport maritime industriel. Les larves et les adultes sont respectivement transportés par l'intermédiaire des eaux de ballast et les salissures des coques de navire.

On a établi plusieurs vecteurs potentiels d'introduction et de propagation secondaires pour les moules dreissénidées, notamment liés à la navigation de plaisance (moules fixées sur des embarcations et des remorques ou transportées dans des bateaux-viviers, des cales et des lignes). Toutefois, les moules dreissénidées peuvent aussi se propager naturellement (p. ex., courants de dérive, moules fixées sur des animaux sauvages) ou par d'autres activités humaines (eau de ballast déversée à l'intérieur d'un même bassin, construction de canaux, exploitation des voies maritimes et expéditions scientifiques).

Détermination des probabilités de survie (habitats propices)

Les probabilités de survie (habitats propices) ont été déterminées essentiellement à l'aide des seuils de concentration de calcium (voir tableau 1). Même si plusieurs variables environnementales (p. ex., la température, le pH, l'oxygène dissous, le calcium) peuvent limiter les possibilités de réussite des invasions de mollusques (p. ex., Mackie et Claudi 2010), Whittier *et al.* (2008) ainsi que Neary et Leach (1992) ont tous recouru aux concentrations de calcium comme facteur principal pour déterminer le risque que posent la moule zébrée et la moule quagga. Les niveaux minimaux de calcium variaient en fonction des niveaux de pH, d'alcalinité et de conductivité qui s'y rattachent. Toutefois, en général, une concentration de calcium de 12 mg/l était nécessaire pour permettre l'établissement de la moule zébrée adulte.

D'après la littérature scientifique, outre le calcium, la température serait aussi un facteur limitant pour les populations de moule zébrée, mais n'aurait aucune influence sur les populations de moule quagga. Par conséquent, on a dû appliquer un facteur de correction lié à la température aux catégories de concentration de calcium. La probabilité de survie était réduite d'une catégorie si les températures étaient inférieures à 10 °C. La probabilité de survie est demeurée inchangée pour des températures supérieures 10 °C.

Détermination de la probabilité d'arrivée

La probabilité d'arrivée a été définie comme étant dépendante de la pression de propagules, elle-même déterminée à partir de l'indice de l'empreinte humaine et de la proximité à un habitat envahi. L'inclusion de la pression de propagules part du principe que le transport de moules dreissénidées entre des habitats est lié aux activités humaines (p. ex., la navigation de plaisance). On s'est servi d'un indice de l'empreinte humaine (Therriault *et al.* 2013, annexe A3), qui intègre l'utilisation des terres, l'urbanisation et d'autres activités humaines comme « indicateur » de la pression des vecteurs (voir Sanderson *et al.* 2002). Afin d'estimer la pression de propagules par sous-bassin versant, on a classé les valeurs moyennes de l'indice de l'empreinte humaine dans cinq catégories allant de très faible à très élevé, en fonction de leurs seuils naturels de Jenks.

Risques pour les régions du Canada

Les résultats de l'évaluation des risques indiquent que les risques écologiques posés par la moule zébrée et la moule quagga sur les écosystèmes d'eau douce au Canada sont élevés, à l'exception des sous-bassins versants du Bouclier canadien où les concentrations de calcium sont trop faibles pour soutenir de grandes populations de moules dreissénidées. En revanche, les risques posés par la moule d'Amérique sur les écosystèmes d'eau douce est faible en raison des tolérances environnementales de l'espèce (eaux saumâtres et salées pour son cycle de vie).

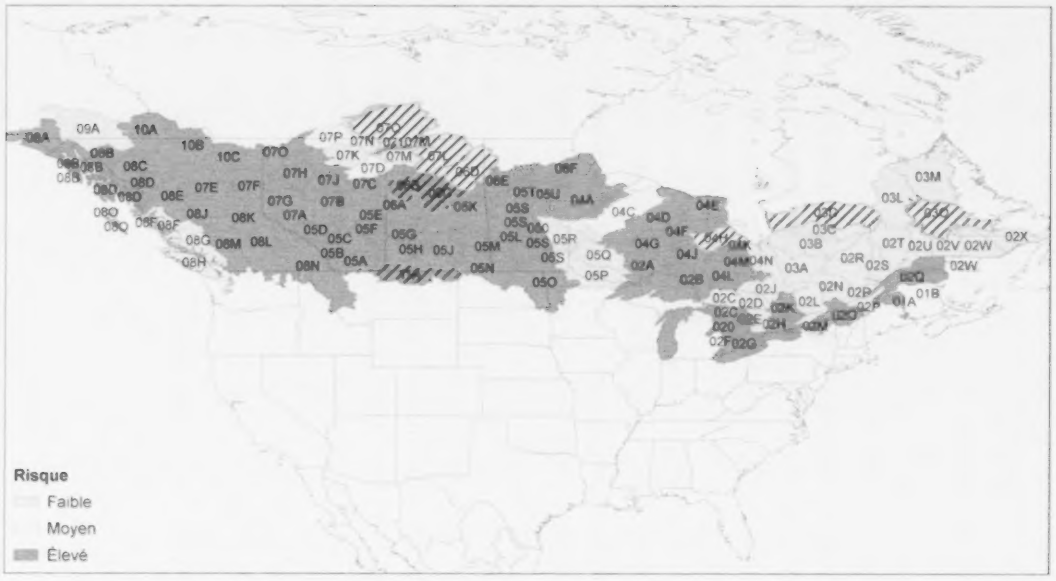

Figure 2. Risque écologique posé par la moule zébrée (D. polymorpha) par sous-bassin versant, de faible à élevé. Le risque dépend de la probabilité d'invasion et des répercussions sur l'environnement. Les bassins versants hachurés sur la carte comptaient moins de 5 sites d'échantillonnage.

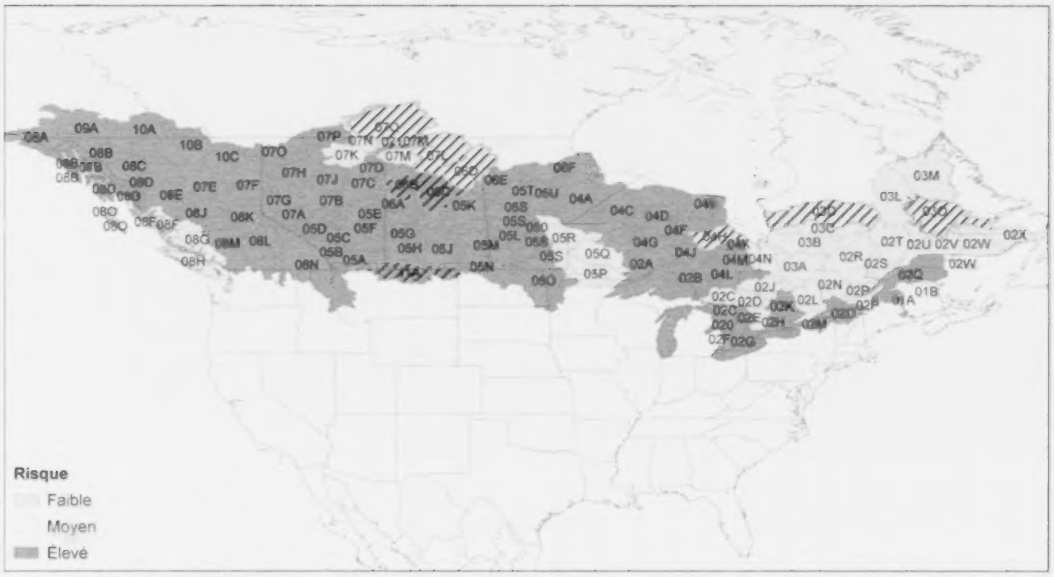

Figure 3. Risque écologique posé par la moule quagga (D. rostriformis bugensis) par sous-bassin versant, de faible à élevé. Le risque dépend de la probabilité d'invasion et des répercussions sur l'environnement. Les bassins versants hachurés sur la carte comptaient moins de 5 sites d'échantillonnages.

Sources d'incertitude

Dans le présent document, on a combiné les probabilités de survie (habitats propices) et d'arrivée pour déterminer la probabilité d'invasion. Cependant, étant donné la fréquence à laquelle les moules dreissénidées se sont déjà dispersées sur de grandes distances (*long distance jump dispersal*) pour atteindre de nouveaux milieux, il est possible que nous ayons sous-estimé la probabilité d'arrivée en fonction de la pression de propagules et de la proximité des zones envahies. Ainsi, les gestionnaires devraient consulter les renseignements relatifs aux habitats propices lorsqu'ils se penchent sur les risques qui pèsent sur des plans d'eau précis, particulièrement si on dispose de données détaillées sur les caractéristiques de l'eau.

Les données de la littérature scientifique sur les tolérances environnementales des moules dreissénidées varient considérablement, notamment en raison de la variabilité des observations sur une aire de répartition aussi vaste parce qu'il s'agit d'espèces envahissantes très répandues, mais également en raison de certaines études en laboratoire qui ne reflètent pas nécessairement les conditions réelles sur le terrain. Il est important de noter qu'à l'échelle de l'évaluation des risques menée, on peut s'attendre à une variabilité considérable au sein de chaque sous-bassin versant. Cette variabilité représente la source d'incertitude la plus importante lorsqu'on projette les habitats propices à l'échelle spatiale des sous-bassins versants utilisée dans la présente évaluation des risques. Le transport de la moule zébrée et de la moule quagga résultant d'activités humaines, notamment la navigation de plaisance et le transport sur de longues distances par des remorqueurs commerciaux, figurent parmi les principaux vecteurs qui contribuent à la redistribution de cette espèce en Amérique du Nord. Il faudrait étudier les déplacements des plaisanciers au Canada et entre le Canada et les États-Unis afin de mieux comprendre ce vecteur, qui n'est pas réglementé à l'heure actuelle.

CONCLUSIONS ET AVIS

Conclusions :

Les risques écologiques que posent la moule zébrée et la moule quagga sur les écosystèmes d'eau douce au Canada est élevé. En revanche, on considère que le risque que présente la moule d'Amérique pour les sous-bassins versants d'eau douce est faible.

Les risques associés aux différents paramètres écologiques n'étaient pas les mêmes; le plus grand risque semblait peser sur les unionidés au Canada; le COSEPAC a déjà déterminé le niveau de risque pour plusieurs d'entre eux.

Recommandations :

L'évaluation des risques a permis de classer la moule zébrée et la moule quagga parmi les envahisseurs à risque élevé dans les eaux douces du Canada; des études supplémentaires seront nécessaires pour déterminer les habitats et les variables environnementales qui contribuent au risque à plus petite échelle.

On considère que le risque écologique que présente la moule d'Amérique pour les sous-bassins versants est faible en raison des exigences de l'espèce en matière de salinité. Il faudrait envisager de réaliser une évaluation des risques séparée pour les eaux estuariennes qui ne faisaient pas l'objet du présent processus.

Pour déterminer la probabilité de survie (habitats propices), on s'est servi de la valeur de calcium du 75^{e} percentile à l'échelle des sous-bassins versants. Cependant, la variabilité spatiale des concentrations de calcium à l'intérieur de chaque sous-bassin ne doit pas être négligée, car certains lacs ou rivières peuvent présenter des concentrations de calcium suffisantes pour permettre l'établissement des espèces.

Une base de données géoréférencées de variables environnementales est vraiment nécessaire. Même s'il existe des études sur la tolérance environnementale des moules dreissénidées, les données sont insuffisantes pour de nombreuses variables, et pratiquement inexistantes aux échelles spatiales nécessaires pour la modélisation. Une telle base de données serait très utile non seulement pour prévoir l'aire de répartition potentielle des espèces aquatiques envahissantes, mais aussi pour mieux comprendre l'incidence possible de la variabilité du climat sur le biote au Canada.

Une surveillance accrue est nécessaire pour déterminer l'aire de répartition et la propagation des espèces. L'échantillonnage de larves véligères de moule zébrée et de moule quagga a été une réussite aux États-Unis; il s'agit d'un élément essentiel d'un projet de surveillance efficace.

La navigation de plaisance a été identifiée comme le principal vecteur de propagation des moules dreissénidées. Les gestionnaires devraient songer à sensibiliser le public au risque de transport accidentel de ces moules (p. ex., signalisation aux rampes de mise à l'eau) ou envisager des mesures proactives (p. ex., stations de lavage des bateaux).

La navigation commerciale a été identifiée comme le vecteur responsable de l'introduction de la moule zébrée et de la moule quagga en Amérique du Nord, ainsi que de la moule d'Amérique en Europe. L'utilisation de données sur les conditions environnementales des ports recevant les

navires étrangers ou domestiques permettrait d'identifier les sites à risque élevé pour l'introduction d'espèces envahissantes..

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion sur l'évaluation nationale de 2012 des risques posés par la moule zébrée, la moule quagga et la moule d'Amérique qui s'est tenue les 27 et 28 mars 2012. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée lorsqu'elle sera disponible sur le calendrier des avis scientifiques du secteur des Sciences du MPO.

Benson, A.J., Raikow, D., Larson, J., and Fusaro, A. 2012a. *Dreissena polymorpha*. USGS Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL. http://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?speciesID=5 Revision Date: 2/15/2012 [Accessed January 15, 2012]

Benson, A.J., Richerson, M.M., Maynard, E., Larson, J., and Fusaro, A. 2012b. *Dreissena bugensis*. USGS Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL. http://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?speciesID=95 Revision Date: 2/14/2012 [accessed January 15th 2012]

Cohen, A.N. 2007. Potential Distribution of Zebra Mussels (*Dreissena polymorpha*) and Quagga Mussels (*Dreissena bugensis*) in California Phase 1 Report. A Report for the California Department of Fish and Game, 29 pp.

Cohen, A.N., and Weinstein, A. 2001. Zebra Mussel's Calcium Threshold and Implications for its Potential Distribution in North America. Richmond, CA: San Francisco Estuary Institute. http://www.sfei.org/sites/default/files/2001-Zebramusselcalcium356.pdf [Accessed January 13, 2012]

Higgins, S.N., and VanderZander, M.J. 2010. What a difference a species makes: a meta analysis of dreissenid mussel impacts on freshwater ecosystems. Ecol. Monogr. 80:179-196.

Mackie, G.L., and Claudi, R. 2010. Monitoring and control of macrofouling molluscs in fresh water systems. 2nd Ed. CRC Press, New York. 508 p.

Sala, O.E. Chapin, F.S., Armesto, J.J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R. Huber-Sanwald, E., Huenneke, L.F., Jackson, R.B., Kinzig, A., Leemans, R. Lodge, D.M., Mooney, H.A., Oesterheld, M., Poff, N.L., Sykes, M.T., Walker, B.H., Walker, M., and Wall, D.H. 2000. Biodiversity - Global biodiversity scenarios for the year 2100. Science 287:1770-1774.

Sanderson, E.W., Jaiteh, M., Levy, M.A., Redford, K.H., Wannebo, A.V., and Woolmer, G. 2002. The Human Footprint and the Last of the Wild. BioScience 52:891-904.

Therriault, T.W., Weise, A.M., Higgins S.N., Guo, S. and Duhaime, J. 2013. Risk Assessment for Three Dreissenid Mussels (*Dreissena polymorpha, Dreissena rostriformis bugensis, and Mytilopsis leucophaeata*) in Canadian Freshwater Ecosystems. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/174 vi + 88 p.

Van der Velde, G., and Platvoet, D. 2007. Quagga Mussels *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov, 1897) in the Main River (Germany). Aquat. Invasions **2**:261-264.

Verween, A., Vincx, M., and Degraer, S. 2010. *Mytilopsis leucophaeata*: The brackish water equivalent of *Dreissena polymorpha*? A review. In: Van der Velde, G., Rajagopal, S., Bij de Vaate, A. (eds). The Zebra Mussel in Europe. Backhuys Publishers, Leiden/Margraf Publishers, Weikersheim. pp. 29-44.

Whittier, T.R., Ringold, R.L., Herlihy, A.T., and Pierson, S.M. 2008. A calcium-based invasion risk assessment for Zebra and Quagga Mussels (Dreissena spp). Front. Ecol. Environ. 6:180-184.

ANNEXE 1 : Probabilités d'arrivée, de survie et d'invasion de la moule zébrée par sous-bassin versant

La probabilité d'invasion dépend de la probabilité de survie (habitats propices en fonction des concentrations de calcium, corrigés pour la température) et de la probabilité d'arrivée (pression de propagules corrigée en fonction de la proximité d'un bassin envahi). Le risque pour l'environnement est fonction de la probabilité d'invasion et des impacts sur l'environnement.

Prov.	Code	Sous-bassin	Conc. calcium	Correction (temp.)	Probabilité de survie	Pression des propagules	Correction (prox.)	Probabilité d'arrivée	Probabilité d'invasion	Risque pour l'environ.
Alb.	05F	Battle	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Alb.	06A	Beaver (Alb. et Sask.)	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Alb.	05B	Bow	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Alb.	08N	Columbia, États-Unis	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Alb.	07K	Cours inférieur de la rivière de la Paix	Très faible	0	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
Alb.	05G	Cours inférieur de la Saskatchewan Nord	Élevée	0	Élevée	Élevée	0	Élevée	Élevée	Élevé
Alb.	05H	Cours inférieur de la Saskatchewan Sud	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Alb.	07D	Cours inférieur de l'Athabasca	Moyenne	0	Moyenne	Très faible	0	Très faible	Faible	Moyen
Alb.	07J	Cours moyen de la rivière de la Paix, cours inférieur	Très élevée	0	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
Alb.	07H	Cours moyen de la rivière de la Paix, cours supérieur	Très élevée	0	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
Alb.	05E	Cours moyen de la Saskatchewan Nord	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Alb.	07C	Cours moyen de l'Athabasca, cours inférieur	Très élevée	0	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
Alb.	07B	Cours moyen de l'Athabasca, cours supérieur	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Alb.	07F	Cours supérieur de la rivière de la Paix	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Alb.	05D	Cours supérieur de la Saskatchewan Nord	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Alb.	05A	Cours supérieur de la	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé

Prov.	Code	Sous-bassin	Conc. calcium	Correction (temp.)	Probabilité de survie	Pression des propagules	Correction (prox.)	Probabilité d'arrivée	Probabilité d'invasion	Risque pour l'environ.
		Saskatchewan Sud								
Alb.	07A	Cours supérieur de l'Athabasca	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Alb.	06B	Cours supérieur du fleuve Churchill (Man.)	Très élevée	0	Très élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Alb.	08K	Cours supérieur du Fraser	Très élevée	0	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
Alb.	07N	Esclaves	Très faible	0	Très faible	Faible	0	Faible	Très faible	Faible
Alb.	10C	Fort Nelson	Très élevée	0	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
Alb.	07Q	Grand lac des Esclaves, bras est, rive sud	Très faible	0	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
Alb.	07O	Hay	Très élevée	0	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
Alb.	71	Lac Athabasca	Élevée	0	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Alb.	07M	Lac Athabasca, rives	Très faible	0	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
Alb.	11A	Missouri	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	1	Élevée	Très élevée	Élevé
Alb.	05C	Red Deer	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Alb.	07G	Smoky	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Alb.	07P	Sud du Grand lac des Esclaves	Moyenne	0	Moyenne	Très faible	0	Très faible	Faible	Moyen
C.B.	08A	Alsek	Très élevée	-1	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
C.B.	05B	Bow	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
C.B.	08N	Columbia, États-Unis	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
C.B.	08M	Cours inférieur du Fraser	Élevée	0	Élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
C.B.	10B	Cours moyen de la Liard	Très élevée	0	Très élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
C.B.	10A	Cours supérieur de la Liard	Très élevée	-1	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
C.B.	07F	Cours supérieur de la rivière de la Paix	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
C.B.	05D	Cours supérieur de la Saskatchewan Nord	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
C.B.	05A	Cours supérieur de la Saskatchewan Sud	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
C.B.	07A	Cours supérieur de l'Athabasca	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
C.B.	08K	Cours supérieur du Fraser	Très élevée	0	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
C.B.	08F	Eaux côtières du centre (C.-B.)	Très faible	0	Très faible	Faible	0	Faible	Très faible	Faible

Prov.	Code	Sous-bassin	Conc. calcium	Correction (temp.)	Probabilité de survie	Pression des propagules	Correction (prox.)	Probabilité d'arrivée	Probabilité d'invasion	Risque pour l'environ.
C.B.	08B	Eaux côtières du Nord (C.-B.)	Élevée	-1	Moyenne	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
C.B.	08G	Eaux côtières du Sud (C.-B.)	Très faible	0	Très faible	Faible	0	Faible	Très faible	Faible
C.B.	09A	Eaux en amont du Yukon	Moyenne	-1	Faible	Faible	0	Faible	Faible	Faible
C.B.	10C	Fort Nelson	Très élevée	0	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
C.B.	07O	Hay	Très élevée	0	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
C.B.	08H	Île de Vancouver	Très faible	0	Très faible	Moyenne	0	Moyenne	Très faible	Faible
C.B.	08O	Îles de la Reine-Charlotte	Très faible	0	Très faible	Moyenne	0	Moyenne	Très faible	Faible
C.B.	07E	Lac Williston	Très élevée	0	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
C.B.	08D	Nass, côte	Moyenne	0	Moyenne	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
C.B.	08J	Nechako	Moyenne	0	Moyenne	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
C.B.	08E	Skeena, côte	Moyenne	0	Moyenne	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
C.B.	07G	Smoky	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
C.B.	08C	Stikine, côte	Élevée	-1	Moyenne	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
C.B.	08L	Thompson	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Man.	05M	Assiniboine	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Man.	06F	Cours inférieur du fleuve Churchill (Man.)	Élevée	0	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Man.	06E	Cours moyen du fleuve Churchill, cours inférieur (Man.)	Très élevée	0	Très élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Man.	05R	Est du lac Winnipeg	Très faible	0	Très faible	Très faible	1	Faible	Très faible	Faible
Man.	05T	Grass et Burntwood	Moyenne	0	Moyenne	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
Man.	04A	Hayes (Man.)	Élevée	0	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Man.	50	Lac Winnipeg	Très élevée	0	Très élevée	Faible	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Man.	05L	Lac Winnipegosis et lac Manitoba	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	1	Élevée	Très élevée	Élevé
Man.	05U	Nelson	Très élevée	0	Très élevée	Très faible	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Man.	05S	Ouest du lac Winnipeg	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	1	Élevée	Très élevée	Élevé
Man.	05J	Qu'Appelle	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Man.	06D	Reindeer	Très faible	0	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
Man.	05O	Rouge	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Man.	05K	Saskatchewan	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	1	Élevée	Très élevée	Élevé
Man.	04C	Severn	Moyenne	0	Moyenne	Très faible	0	Très faible	Faible	Moyen
Man.	05N	Souris	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé

Prov.	Code	Sous-bassin	Conc. calcium	Correction (temp.)	Probabilité de survie	Pression des propagules	Correction (prox.)	Probabilité d'arrivée	Probabilité d'invasion	Risque pour l'environ.
Man.	05P	Winnipeg	Très faible	0	Très faible	Moyenne	1	Élevée	Très faible	Faible
Ont.	04M	Abitibi	Élevée	0	Élevée	Moyenne	1	Élevée	Élevée	Élevé
Ont.	04F	Attawapiskat, côte	Moyenne	0	Moyenne	Très faible	1	Faible	Moyenne	Élevé
Ont.	02L	Cours inférieur de la rivière des Outaouais	Très faible	0	Très faible	Élevée	1	Très élevée	Très faible	Faible
Ont.	04H	Cours inférieur de l'Albany, côte	Très faible	0	Très faible	Très faible	1	Faible	Très faible	Faible
Ont.	02K	Cours moyen de la rivière des Outaouais	Moyenne	0	Moyenne	Moyenne	1	Élevée	Élevée	Élevé
Ont.	02J	Cours supérieur de la rivière des Outaouais	Très faible	0	Très faible	Moyenne	1	Élevée	Très faible	Faible
Ont.	04G	Cours supérieur de l'Albany	Moyenne	0	Moyenne	Très faible	1	Faible	Moyenne	Élevé
Ont.	02M	Cours supérieur du Saint-Laurent	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Ont.	04E	Ekwan, côte	Élevée	0	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Ont.	05Q	English	Très faible	0	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Ont.	02E	Est de la baie Georgienne	Très faible	0	Très faible	Élevée	1	Très élevée	Très faible	Faible
Ont.	02F	Est du lac Huron	Très élevée	0	Très élevée	Très élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Ont.	05R	Est du lac Winnipeg	Très faible	0	Très faible	Très faible	1	Faible	Très faible	Faible
Ont.	04N	Harricana, côte	Très faible	0	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Ont.	04A	Hayes (Man.)	Élevée	0	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Ont.	04J	Kenogami	Très élevée	0	Très élevée	Faible	1	Moyenne	Élevée	Élevé
Ont.	02H	Lac Ontario et péninsule de Niagara	Élevée	0	Élevée	Très élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Ont.	04L	Missinaibi et Mattagami	Moyenne	0	Moyenne	Moyenne	1	Élevée	Élevée	Élevé
Ont.	04K	Moose (Ont.)	Moyenne	0	Moyenne	Très faible	1	Faible	Moyenne	Élevé
Ont.	02G	Nord du lac Érié	Très élevée	0	Très élevée	Très élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Ont.	02C	Nord du lac Huron	Très faible	0	Très faible	Moyenne	1	Élevée	Très faible	Faible
Ont.	02A	Nord-est du lac Supérieur	Moyenne	0	Moyenne	Moyenne	1	Élevée	Élevée	Élevé
Ont.	02B	Nord-est du lac Supérieur	Moyenne	0	Moyenne	Faible	1	Moyenne	Moyenne	Élevé
Ont.	20	Région des Grands Lacs et du Saint-Laurent	Très élevée	0	Très élevée	Très élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Ont.	04C	Severn	Moyenne	0	Moyenne	Très faible	0	Très faible	Faible	Moyen
Ont.	02D	Wanapitei et French (Ont.)	Très faible	0	Très faible	Moyenne	1	Élevée	Très faible	Faible

Prov.	Code	Sous-bassin	Conc. calcium	Correction (temp.)	Probabilité de survie	Pression des propagules	Correction (prox.)	Probabilité d'arrivée	Probabilité d'invasion	Risque pour l'environ.
Ont.	04D	Winisk, côte	Moyenne	0	Moyenne	Très faible	1	Faible	Moyenne	Élevé
Ont.	05P	Winnipeg	Très faible	0	Très faible	Moyenne	1	Élevée	Très faible	Faible
Québec	04M	Abitibi	Élevée	0	Élevée	Moyenne	1	Élevée	Élevée	Élevé
Québec	02S	Betsiamites, côte	Très faible	0	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	03B	Broadback et Rupert	Très faible	0	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	03L	Caniapiscau	Très faible	-1	Très faible	Très faible	1	Faible	Très faible	Faible
Québec	02L	Cours inférieur de la rivière des Outaouais	Très faible	0	Très faible	Élevée	1	Très élevée	Très faible	Faible
Québec	02P	Cours inférieur du Saint-Laurent	Très faible	0	Très faible	Élevée	1	Très élevée	Très faible	Faible
Québec	02K	Cours moyen de la rivière des Outaouais	Moyenne	0	Moyenne	Moyenne	1	Élevée	Élevée	Élevé
Québec	02O	Cours moyen du Saint-Laurent	Moyenne	0	Moyenne	Très élevée	1	Très élevée	Élevée	Élevé
Québec	02J	Cours supérieur de la rivière des Outaouais	Très faible	0	Très faible	Moyenne	1	Élevée	Très faible	Faible
Québec	02M	Cours supérieur du Saint-Laurent	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Québec	03C	Eastmain	Très faible	0	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	03M	Est de la baie d'Ungava	Très faible	-1	Très faible	Faible	0	Faible	Très faible	Faible
Québec	03O	Fleuve Churchill (T.-N.-L.)	Très faible	0	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	01B	Golfe du Saint-Laurent et nord de la baie de Fundy (N.-B.)	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Québec	02W	Golfe du Saint-Laurent, Natashquan	Très faible	0	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	02V	Golfe du Saint-Laurent, Romaine	Très faible	0	Très faible	Très faible	1	Faible	Très faible	Faible
Québec	04N	Harricana, côte	Très faible	0	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	03D	La Grande, côte	Très faible	0	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	02T	Manicouagan et aux Outardes	Très faible	0	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	02U	Moisie et estuaire du Saint-Laurent	Très faible	0	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	02Q	Nord de la Gaspésie	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Québec	03A	Nottaway, côte	Très faible	0	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	02X	Petit Mécatina et détroit de Belle Isle	Très faible	0	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible

Prov.	Code	Sous-bassin	Conc. calcium	Correction (temp.)	Probabilité de survie	Pression des propagules	Correction (prox.)	Probabilité d'arrivée	Probabilité d'invasion	Risque pour l'environ.
Québec	20	Région des Grands Lacs et du Saint-Laurent	Très élevée	0	Très élevée	Très élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Québec	02R	Saguenay	Très faible	0	Très faible	Moyenne	1	Élevée	Très faible	Faible
Québec	01A	Saint-Jean et sud de la baie de Fundy (N.-B.)	Élevée	0	Élevée	Élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Québec	02N	Saint-Maurice	Très faible	0	Très faible	Moyenne	1	Élevée	Très faible	Faible
Sask.	05M	Assiniboine	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Sask.	05F	Battle	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Sask.	06A	Beaver (Alb. et Sask.)	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Sask.	05G	Cours inférieur de la Saskatchewan Nord	Élevée	0	Élevée	Élevée	0	Élevée	Élevée	Élevé
Sask.	05H	Cours inférieur de la Saskatchewan Sud	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Sask.	07D	Cours inférieur de l'Athabasca	Moyenne	0	Moyenne	Très faible	0	Très faible	Faible	Moyen
Sask.	05E	Cours moyen de la Saskatchewan Nord	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Sask.	07C	Cours moyen de l'Athabasca, cours inférieur	Très élevée	0	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
Sask.	06C	Cours moyen du fleuve Churchill, cours supérieur (Man.)	Moyenne	0	Moyenne	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
Sask.	06E	Cours moyen du fleuve Churchill,cours inférieur (Man.)	Très élevée	0	Très élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Sask.	05A	Cours supérieur de la Saskatchewan Sud	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Sask.	06B	Cours supérieur du fleuve Churchill (Man.)	Très élevée	0	Très élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Sask.	07L	Fond-du-Lac	Très faible	0	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
Sask.	07Q	Grand lac des Esclaves, bras est, rive sud	Très faible	0	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
Sask.	71	Lac Athabasca	Élevée	0	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Sask.	07M	Lac Athabasca, rives	Très faible	0	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
Sask.	05L	Lac Winnipegosis et lac Manitoba	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	1	Élevée	Très élevée	Élevé
Sask.	11A	Missouri	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	1	Élevée	Très élevée	Élevé
Sask.	05J	Qu'Appelle	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé

Prov.	Code	Sous-bassin	Conc. calcium	Correction (temp.)	Probabilité de survie	Pression des propagules	Correction (prox.)	Probabilité d'arrivée	Probabilité d'invasion	Risque pour l'environ.
Sask.	05C	Red Deer	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Sask.	06D	Reindeer	Très faible	0	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
Sask.	05K	Saskatchewan	Très élevée	0	Très élevée	Moyenne	1	Élevée	Très élevée	Élevé
Sask.	05N	Souris	Très élevée	0	Très élevée	Élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
T.-N.-L.	03L	Caniapiscau	Très faible	-1	Très faible	Très faible	1	Faible	Très faible	Faible
T.-N.-L.	03M	Est de la baie d'Ungava	Très faible	-1	Très faible	Faible	0	Faible	Très faible	Faible
T.-N.-L.	03O	Fleuve Churchill (T.-N.-L.)	Très faible	0	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
T.-N.-L.	02W	Golfe du Saint-Laurent, Natashquan	Très faible	0	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
T.-N.-L.	02V	Golfe du Saint-Laurent, Romaine	Très faible	0	Très faible	Très faible	1	Faible	Très faible	Faible
T.-N.-L.	02U	Moisie et estuaire du Saint-Laurent	Très faible	0	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
T.-N.-L.	02X	Petit Mécatina et détroit de Belle Isle	Très faible	0	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
T.N.-O.	10B	Cours moyen de la Liard	Très élevée	0	Très élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
T.N.-O.	10A	Cours supérieur de la Liard	Très élevée	-1	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
T.N.-O.	07N	Esclaves	Très faible	0	Très faible	Faible	0	Faible	Très faible	Faible
T.N.-O.	07L	Fond-du-Lac	Très faible	0	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
T.N.-O.	07Q	Grand lac des Esclaves, bras est, rive sud	Très faible	0	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
T.N.-O.	07O	Hay	Très élevée	0	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
T.N.-O.	07P	Sud du Grand lac des Esclaves	Moyenne	0	Moyenne	Très faible	0	Très faible	Faible	Moyen
Yn	08A	Alsek	Très élevée	-1	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
Yn	10B	Cours moyen de la Liard	Très élevée	0	Très élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Yn	10A	Cours supérieur de la Liard	Très élevée	-1	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
Yn	09A	Eaux en amont du Yukon	Moyenne	-1	Faible	Faible	0	Faible	Faible	Faible

ANNEXE 2 : Probabilités d'arrivée, de survie et d'invasion de la moule quagga par sous-bassin versant

La probabilité d'invasion dépend de la probabilité de survie (habitats propices par rapport aux concentrations de calcium) et de la probabilité d'arrivée (pression propagulaire corrigée en fonction de la proximité d'un bassin envahi). Le risque pour l'environnement est fonction de la probabilité d'invasion et des impacts sur l'environnement.

Prov.	Code	Sous-bassin	Probabilité de survie	Pression des propagules	Correction (prox.)	Probabilité d'arrivée	Probabilité d'invasion	Risque pour l'environ.
Alb.	05F	Battle	Élevée	Élevée	0	Élevée	Élevée	Élevé
Alb.	06A	Beaver (Alb. et Sask.)	Élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Alb.	05B	Bow	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Alb.	08N	Columbia, États-Unis	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Alb.	07K	Cours inférieur de la rivière de la Paix	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
Alb.	05G	Cours inférieur de la Saskatchewan Nord	Élevée	Élevée	0	Élevée	Élevée	Élevé
Alb.	05H	Cours inférieur de la Saskatchewan Sud	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Alb.	07D	Cours inférieur de l'Athabasca	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Alb.	07J	Cours moyen de la rivière de la Paix, cours inférieur	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
Alb.	07H	Cours moyen de la rivière de la Paix, cours supérieur	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
Alb.	05E	Cours moyen de la Saskatchewan Nord	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Alb.	07C	Cours moyen de l'Athabasca, cours inférieur	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
Alb.	07B	Cours moyen de l'Athabasca, cours supérieur	Élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Alb.	07F	Cours supérieur de la rivière de la Paix	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Alb.	05D	Cours supérieur de la Saskatchewan Nord	Élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Alb.	05A	Cours supérieur de la Saskatchewan Sud	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Alb.	07A	Cours supérieur de l'Athabasca	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Alb.	06B	Cours supérieur du fleuve Churchill (Man.)	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Alb.	08K	Cours supérieur du Fraser	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
Alb.	07N	Esclaves	Très faible	Faible	0	Faible	Très faible	Faible
Alb.	10C	Fort Nelson	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
Alb.	07Q	Grand lac des Esclaves, bras est, rive sud	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
Alb.	07O	Hay	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé

Prov.	Code	Sous-bassin	Probabilité de survie	Pression des propagules	Correction (prox.)	Probabilité d'arrivée	Probabilité d'invasion	Risque pour l'environ.
Alb.	71	Lac Athabasca	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Alb.	07M	Lac Athabasca, rives	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
Alb.	11A	Missouri	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Alb.	05C	Red Deer	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Alb.	07G	Smoky	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Alb.	07P	Sud du Grand lac des Esclaves	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
C.B.	08A	Alsek	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
C.B.	05B	Bow	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
C.B.	08N	Columbia, États-Unis	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
C.B.	08M	Cours inférieur du Fraser	Élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
C.B.	10B	Cours moyen de la Liard	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
C.B.	10A	Cours supérieur de la Liard	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
C.B.	07F	Cours supérieur de la rivière de la Paix	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
C.B.	05D	Cours supérieur de la Saskatchewan Nord	Élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
C.B.	05A	Cours supérieur de la Saskatchewan Sud	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
C.B.	07A	Cours supérieur de l'Athabasca	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
C.B.	08K	Cours supérieur du Fraser	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
C.B.	08F	Eaux côtières du centre (C.-B.)	Très faible	Faible	0	Faible	Très faible	Faible
C.B.	08B	Eaux côtières du Nord (C.-B.)	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
C.B.	08G	Eaux côtières du Sud (C.-B.)	Très faible	Faible	0	Faible	Très faible	Faible
C.B.	09A	Eaux en amont du Yukon	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
C.B.	10C	Fort Nelson	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
C.B.	07O	Hay	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
C.B.	08H	Île de Vancouver	Très faible	Moyenne	0	Moyenne	Très faible	Faible
C.B.	08O	Îles de la Reine-Charlotte	Très faible	Moyenne	0	Moyenne	Très faible	Faible
C.B.	07E	Lac Williston	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
C.B.	08D	Nass, côte	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
C.B.	08J	Nechako	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
C.B.	08E	Skeena, côte	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
C.B.	07G	Smoky	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
C.B.	08C	Stikine, côte	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
C.B.	08L	Thompson	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Man.	05M	Assiniboine	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé

Prov.	Code	Sous-bassin	Probabilité de survie	Pression des propagules	Correction (prox.)	Probabilité d'arrivée	Probabilité d'invasion	Risque pour l'environ.
Man.	06F	Cours inférieur du fleuve Churchill (Man.)	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Man.	06E	Cours moyen du fleuve Churchill, cours inférieur (Man.)	Très élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Man.	05R	Est du lac Winnipeg	Très faible	Très faible	1	Faible	Très faible	Faible
Man.	05T	Grass et Burntwood	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
Man.	04A	Hayes (Man.)	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Man.	50	Lac Winnipeg	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
Man.	05L	Lac Winnipegosis et lac Manitoba	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Man.	05U	Nelson	Très élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Man.	05S	Ouest du lac Winnipeg	Très élevée	Moyenne	1	Élevée	Très élevée	Élevé
Man.	05J	Qu'Appelle	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Man.	06D	Reindeer	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
Man.	05O	Rouge	Très élevée	Élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Man.	05K	Saskatchewan	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Man.	04C	Severn	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Man.	05N	Souris	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Man.	05P	Winnipeg	Très faible	Moyenne	1	Élevée	Très faible	Faible
Ont.	04M	Abitibi	Élevée	Moyenne	1	Élevée	Élevée	Élevé
Ont.	04F	Attawapiskat, côte	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Ont.	02L	Cours inférieur de la rivière des Outaouais	Très faible	Élevée	1	Très élevée	Très faible	Faible
Ont.	04H	Cours inférieur de l'Albany, côte	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
Ont.	02K	Cours moyen de la rivière des Outaouais	Élevée	Moyenne	1	Élevée	Élevée	Élevé
Ont.	02J	Cours supérieur de la rivière des Outaouais	Très faible	Moyenne	1	Élevée	Très faible	Faible
Ont.	04G	Cours supérieur de l'Albany	Élevée	Très faible	1	Faible	Moyenne	Élevé
Ont.	02M	Cours supérieur du Saint-Laurent	Élevée	Élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Ont.	04E	Ekwan, côte	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Ont.	05Q	English	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Ont.	02E	Est de la baie Georgienne	Très faible	Élevée	1	Très élevée	Très faible	Faible
Ont.	02F	Est du lac Huron	Très élevée	Très élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Ont.	05R	Est du lac Winnipeg	Très faible	Très faible	1	Faible	Très faible	Faible

Prov.	Code	Sous-bassin	Probabilité de survie	Pression des propagules	Correction (prox.)	Probabilité d'arrivée	Probabilité d'invasion	Risque pour l'environ.
Ont.	04N	Harricana, côte	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Ont.	04A	Hayes (Man.)	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Ont.	04J	Kenogami	Élevée	Faible	1	Moyenne	Élevée	Élevé
Ont.	02H	Lac Ontario et péninsule de Niagara	Élevée	Très élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Ont.	04L	Missinaibi et Mattagami	Élevée	Moyenne	1	Élevée	Élevée	Élevé
Ont.	04K	Moose (Ont.)	Élevée	Très faible	1	Faible	Moyenne	Élevé
Ont.	02G	Nord du lac Érié	Très élevée	Très élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Ont.	02C	Nord du lac Huron	Très faible	Moyenne	1	Élevée	Très faible	Faible
Ont.	02A	Nord-est du lac Supérieur	Élevée	Moyenne	1	Élevée	Élevée	Élevé
Ont.	02B	Nord-est du lac Supérieur	Élevée	Faible	1	Moyenne	Élevée	Élevé
Ont.	20	Région des Grands Lacs et du Saint-Laurent	Très élevée	Très élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Ont.	04C	Severn	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Ont.	02D	Wanapitei et French (Ont.)	Très faible	Moyenne	1	Élevée	Très faible	Faible
Ont.	04D	Winisk, côte	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Ont.	05P	Winnipeg	Très faible	Moyenne	1	Élevée	Très faible	Faible
Québec	04M	Abitibi	Élevée	Moyenne	1	Élevée	Élevée	Élevé
Québec	02S	Betsiamites, côte	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	03B	Broadback et Rupert	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	03L	Caniapiscau	Très faible	Très faible	1	Faible	Très faible	Faible
Québec	02L	Cours inférieur de la rivière des Outaouais	Très faible	Élevée	1	Très élevée	Très faible	Faible
Québec	02P	Cours inférieur du Saint-Laurent	Très faible	Élevée	1	Très élevée	Très faible	Faible
Québec	02K	Cours moyen de la rivière des Outaouais	Élevée	Moyenne	1	Élevée	Élevée	Élevé
Québec	02O	Cours moyen du Saint-Laurent	Élevée	Très élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Québec	02J	Cours supérieur de la rivière des Outaouais	Très faible	Moyenne	1	Élevée	Très faible	Faible
Québec	02M	Cours supérieur du Saint-Laurent	Élevée	Élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Québec	03C	Eastmain	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	03M	Est de la baie d'Ungava	Très faible	Faible	0	Faible	Très faible	Faible
Québec	03O	Fleuve Churchill (T.-N.-L.)	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	01B	Golfe du Saint-Laurent et nord de la baie de Fundy (N.-B.)	Élevée	Élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Québec	02W	Golfe du Saint-Laurent, Natashquan	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible

Prov.	Code	Sous-bassin	Probabilité de survie	Pression des propagules	Correction (prox.)	Probabilité d'arrivée	Probabilité d'invasion	Risque pour l'environ.
Québec	02V	Golfe du Saint-Laurent, Romaine	Très faible	Très faible	1	Faible	Très faible	Faible
Québec	04N	Harricana, côte	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	03D	La Grande, côte	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	02T	Manicouagan et aux Outardes	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	02U	Moisie et estuaire du Saint-Laurent	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	02Q	Nord de la Gaspésie	Élevée	Élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Québec	03A	Nottaway, côte	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
Québec	02X	Petit Mécatina et détroit de Belle Isle	Très faible	Faible	0	Faible	Très faible	Faible
Québec	20	Région des Grands Lacs et du Saint-Laurent	Très élevée	Très élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Québec	02R	Saguenay	Très faible	Moyenne	1	Élevée	Très faible	Faible
Québec	01A	Saint-Jean et sud de la baie de Fundy (N.-B.)	Élevée	Élevée	1	Très élevée	Très élevée	Élevé
Québec	02N	Saint-Maurice	Très faible	Moyenne	1	Élevée	Très faible	Faible
Sask.	05M	Assiniboine	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Sask.	05F	Battle	Élevée	Élevée	0	Élevée	Élevée	Élevé
Sask.	06A	Beaver (Alb. et Sask.)	Élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Sask.	05G	Cours inférieur de la Saskatchewan Nord	Élevée	Élevée	0	Élevée	Élevée	Élevé
Sask.	05H	Cours inférieur de la Saskatchewan Sud	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Sask.	07D	Cours inférieur de l'Athabasca	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Sask.	05E	Cours moyen de la Saskatchewan Nord	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Sask.	07C	Cours moyen de l'Athabasca, cours inférieur	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
Sask.	06E	Cours moyen du fleuve Churchill, cours inférieur (Man.)	Très élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Sask.	06C	Cours moyen du fleuve Churchill, cours supérieur (Man.)	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
Sask.	05A	Cours supérieur de la Saskatchewan Sud	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Sask.	06B	Cours supérieur du fleuve Churchill (Man.)	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Sask.	07L	Fond-du-Lac	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
Sask.	07Q	Grand lac des Esclaves, bras est, rive sud	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
Sask.	71	Lac Athabasca	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Sask.	07M	Lac Athabasca, rives	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
Sask.	05L	Lac Winnipegosis et lac Manitoba	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé

Prov.	Code	Sous-bassin	Probabilité de survie	Pression des propagules	Correction (prox.)	Probabilité d'arrivée	Probabilité d'invasion	Risque pour l'environ.
Sask.	11A	Missouri	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Sask.	05J	Qu'Appelle	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Sask.	05C	Red Deer	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
Sask.	06D	Reindeer	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
Sask.	05K	Saskatchewan	Très élevée	Moyenne	0	Moyenne	Élevée	Élevé
Sask.	05N	Souris	Très élevée	Élevée	0	Élevée	Très élevée	Élevé
T.-N.-L.	03L	Caniapiscau	Très faible	Très faible	1	Faible	Très faible	Faible
T.-N.-L.	03M	Est de la baie d'Ungava	Très faible	Faible	0	Faible	Très faible	Faible
T.-N.-L.	03O	Fleuve Churchill (T.-N.-L.)	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
T.-N.-L.	02W	Golfe du Saint-Laurent, Natashquan	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
T.-N.-L.	02V	Golfe du Saint-Laurent, Romaine	Très faible	Très faible	1	Faible	Très faible	Faible
T.-N.-L.	02U	Moisie et estuaire du Saint-Laurent	Très faible	Faible	1	Moyenne	Très faible	Faible
T.-N.-L.	02X	Petit Mécatina et détroit de Belle Isle	Très faible	Faible	0	Faible	Très faible	Faible
T.N.-O.	10B	Cours moyen de la Liard	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
T.N.-O.	10A	Cours supérieur de la Liard	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
T.N.-O.	07N	Esclaves	Très faible	Faible	0	Faible	Très faible	Faible
T.N.-O.	07L	Fond-du-Lac	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
T.N.-O.	07Q	Grand lac des Esclaves, bras est, rive sud	Très faible	Très faible	0	Très faible	Très faible	Faible
T.N.-O.	07O	Hay	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
T.N.-O.	07P	Sud du Grand lac des Esclaves	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Yn	08A	Alsek	Très élevée	Faible	0	Faible	Élevée	Élevé
Yn	10B	Cours moyen de la Liard	Élevée	Très faible	0	Très faible	Moyenne	Élevé
Yn	10A	Cours supérieur de la Liard	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé
Yn	09A	Eaux en amont du Yukon	Élevée	Faible	0	Faible	Moyenne	Élevé

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Communiquer avec : Becky Cudmore
Pêches et Océans Canada
Centre d'expertise pour l'analyse des risques aquatiques
867, chemin Lakeshore
Burlington (Ontario) L7R 4A6
Téléphone : (905) 336-4474
Courriel : becky.cudmore@dfo-mpo.gc.ca

Communiquer avec : Thomas Therriault
Fisheries and Oceans Canada
Pacific Biological Station
3190 Hammond Bay Road
Nanaimo, BC V9T 6N7
Téléphone : (250) 756-7394
Courriel : Thomas.Therriault@dfo-mpo.gc.ca

Le présent avis scientifique est disponible auprès du :

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région de la capitale nationale
Pêches et Océans Canada
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

Téléphone : 613-990-0293
Courriel : csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5109 (Imprimé)
ISSN 1919-5117 (En ligne)
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2013

An English version is available upon request at the above address.

LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2013. Avis scientifique découlant de l'évaluation des risques posés par trois espèces de moules dreissénidées (*Dreissena polymorpha*, *Dreissena rostriformis bugensis* et *Mytilopsis leucophaeata*) dans les écosystèmes d'eau douce au Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/082.